

**PEMANFAATAN LIMBAH BULU AYAM DAN KULIT SINGKONG
SEBAGAI BAHAN PEMBUATAN KERTAS SENI DENGAN
PENAMBAHAN CaO DAN PEWARNA ALAMI**

NASKAH PUBLIKASI

**Untuk Memenuhi sebagai Persyaratan
Guna Mencapai Derajat
Sarjana S-1**

Program Studi Pendidikan Biologi



SIGITYAWATI AJI PARNLESTA

A 420 110 032

**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

2015



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

Jl. A. Yani Tromol Pos I – Pabelan, Kartasura Telp. (0271) 717417, Fax : 7151448 Surakarta 57102

Surat Persetujuan Artikel Publikasi Ilmiah

Yang bertanda tangan **di bawah** ini pembimbing skripsi/tugas akhir:

Nama : Dra. Aminah Asngad, M.Si.

NIP/NIK/NIDN : 0628095901

Telah membaca dan mencermati naskah artikel publikasi ilmiah, yang merupakan ringkasan skripsi/tugas akhir dari mahasiswa:

Nama : Sigitawati Aji Parnlesta

NIM : A 420 110 032

Program Studi : Pendidikan Biologi

Judul Skripsi : **PEMANFAATAN LIMBAH BULU AYAM DAN KULIT SINGKONG SEBAGAI BAHAN PEMBUATAN KERTAS SENI DENGAN PENAMBAHAN CaO DAN PEWARNA ALAMI**

Naskah artikel tersebut, layak dan dapat disetujui untuk dipublikasikan.

Demikian persetujuan dibuat, semoga dapat dipergunakan seperlunya.

Surakarta, 4 Maret 2015

Pembimbing

Dra. Aminah Asngad, M.Si
NIDN. 0628095901



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

Jl. A. Yani Tromol Pos 1 – Pabelan, Kartasura Telp. (0271) 717417, Fax : 7151448 Surakarta 57102

SURAT PERNYATAAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Bismillahirrahmanirrahim

Yang bertanda tangan dibawah ini, saya:

Nama : SIGITYAWATI AJI PARNLESTA
NIM : A420 110 032
Fakultas/ Prodi : FKIP / BIOLOGI
Jenis : Skripsi
Judul : **PEMANFAATAN LIMBAH BULU AYAM DAN KULIT SINGKONG SEBAGAI BAHAN PEMBUATAN KERTAS SENI DENGAN PENAMBAHAN CaO DAN PEWARNA ALAMI.**

Dengan ini menyatakan bahwa saya menyetujui untuk :

1. *Memberikan hak bebas royalti kepada perpustakaan UMS atas penulisan karya ilmiah saya, demi pengembangan ilmu pengetahuan.*
2. *Memberikan hak menyimpan, mengalih mediakan/mengalih formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikan serta menampilkannya dalam bentuk softcopy untuk kepentingan akademis kepada Perpustakaan UMS, tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis pencipta.*
3. *Bersedia dan menjamin untuk menanggung secara pribadi tanpa melibatkan pihak Perpustakaan UMS, dari semua bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran hak cipta dalam karya ilmiah ini.*

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan semoga dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Surakarta, 4 Maret 2015

Yang menyatakan

Sigitvawati Aji Parnlesta
A 420 110 032

**PEMANFAATAN LIMBAH BULU AYAM DAN KULIT SINGKONG
SEBAGAI BAHAN PEMBUATAN KERTAS SENI DENGAN
PENAMBAHAN CaO DAN PEWARNA ALAMI**

**Sigityawati Aji Parnlesta, A 420 110 032, Program Studi Pendidikan Biologi,
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah
Surakarta, 2015, 44 halaman.**

ABSTRAK

Bulu ayam mengandung serat kasar dan kulit singkong mengandung serat kasar (selulosa, hemiselulosa dan lignin) sehingga dapat digunakan untuk membuat kertas. Daun jati dan daun pepaya dapat digunakan sebagai bahan pewarna. Daun jati mengandung antosianin (menghasilkan warna merah). Daun pepaya mengandung klorofil (zat hijau daun) dan menghasilkan warna hijau. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui uji kekuatan tarik, kekuatan sobek dan uji sensoris kertas seni dari limbah bulu ayam dan kulit singkong dengan penambahan CaO dan pewarna alami. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dua faktor perlakuan yaitu faktor 1: perbandingan komposisi bulu ayam:kulit singkong (A) yaitu A₁(50%:50%), A₂ (40%:60%), A₃ (30%:70%). Faktor 2: Zat warna (B), B₁(tanpa warna), B₂ (daun jati), B₃ (daun pepaya), masing-masing perlakuan dilakukan 2 kali ulangan. Analisis data dalam penelitian ini menggunakan analisis deskriptif kualitatif. Hasil penelitian menunjukkan kekuatan tarik kertas seni tertinggi pada perlakuan A₃B₂ senilai 6,7080 N, kekuatan sobek kertas seni tertinggi pada perlakuan A₃B₂ senilai 8,0635 N. Hasil uji sensoris tekstur tertinggi pada perlakuan A₁B₃ senilai 2,65 (kasar), warna tertinggi pada perlakuan A₁B₃ senilai 2,90 (hijau tua), kenampakan serat tertinggi pada perlakuan A₂B₃ senilai 3,00 (tampak serat, kesukaan tertinggi terhadap kertas seni pada perlakuan A₃B₃ senilai 2,65 (suka). Simpulan dari penelitian ini adalah ada perbedaan kekuatan tarik dan kekuatan sobek kertas seni yang dipengaruhi oleh perbedaan komposisi bahan.

Kata kunci: bulu ayam, kulit singkong, kekuatan tarik, kekuatan sobek, kertas seni.

FEATHER AND ULTIZATION OF WASTE AS CASSAVA SKIN ART OF MAKING PAPER WITH ADDITION OF CaO AND NATURAL DYES

Sigityawati Aji Parnlesta, A 420 110 032, Departement of Biology Education, the Facultyof Education, Unversity of Muhammadiyah Surakarta, 2015, 44 pages

ABSTRACT

chicken feathers contains crude fiber and skin cassava contains cellulosa, hemicellulosa and lignin, that can be used to make paper. Teak leaf and carica leaf can be used for natural deys. Teak leaf contains of antosianin (to produce red color). Carica leaf contains of chlorofil (green substance leaf) and to produce green color. The purpose of this study to determine the endurance test tensile strenght, tear strenght and sensory test paper art from waste chciiken feather and skin cassava with addition of CaO and natural dyes. This study used an experimental method with a completely randomized design (CRD) with two treatment factor is factor 1: comperation of chicken feathers:skin cassava (A) that is A_1 (50%:50%), A_2 (40%:60%), A_3 (30%:70%). Factor 2: substance color (B), B_1 (no color), B_2 (teak leaf), B_3 (carica leaf), each treatments was perfomed 2 times repetition. Analysis of the data in the study using qualitative descriptive analysis. The result of the study of art paper highest tensile strenght in treatment A_3B_2 worth of 6,7080 N, the highest art paper tear strenght on treatment A_3B_2 worth of 8,0635 N. The results of sensory texture highest in treatment A_1B_3 worth of 2.65 (rude), the highests color treatment A_1B_3 worth of 2,90 (dark green), the highest fiber appearance on treatment A_2B_3 worth of 3,00 (fiber), the highest joy to paper art on treatment A_3B_3 worth of 2,65 (like). The conclusion of this research there is a difference between tensile strength and tear strength is influenced by differences is composition.

Keywords: *chicken feathers, leather cassava, tensile strenght, tear strength, art paper.*

A. Pendahuluan

Kertas merupakan bahan industri yang sangat diperlukan dalam kehidupan sehari-hari. Tekstur kertas biasanya tipis dan rata yang terbuat dari kayu, berfungsi untuk menulis, mencetak, menggambar, dan membungkus. Saat ini penggunaan kertas di Indonesia semakin bertambah sehingga penggunaan kayu sebagai bahan kertas juga meningkat (Pitakasari, 2011). Kertas seni (*Art papper*) merupakan salah satu jenis kertas, kertas seni memiliki perbedaan dengan kertas yang lain. Perbedaan tersebut dapat terlihat pada tekstur yang agak kasar dan memiliki serat yang agak menonjol, sehingga nilai jual tinggi dan lebih menarik dibandingkan dengan jenis kertas yang lain. Kertas seni haruslah menarik, dapat menjadi sarana pembelajaran dalam pendidikan dan dapat dibuat untuk membuat hiasan atau kerajinan dengan berbagai bentuk. Serat non kayu juga dapat dijadikan bahan baku kertas seni antara lain jerami padi, bambu, bagase tebu, serat pisang (Haygreen, 1989: 582) dan rumput gajah (Sanastri, 2014).

Bulu ayam merupakan limbah yang masih minim pemanfaatannya, pada umumnya dimanfaatkan sebagai cock dan kemoceng. Selain itu limbah bulu ayam hanya sebagai barang sampah yang dapat menurunkan kualitas tanah dan mencemari lingkungan. Komposisi nutrient pada bulu ayam mengandung bahan kering 91,37%, protein kasar 79,88%, lemak kasar 3,77% dan serat kasar 0,32%, (Laboratorium Nutrisi FP-USU dalam Ketaren 2008).

Kulit singkong ini pada umumnya digunakan untuk pupuk kompos dan makanan ternak oleh masyarakat. Pemanfaatan kulit singkong dapat juga dalam sektor makanan yang berupa keripik, mie, saus dan kerupuk). Hasil penelitian Artiyani (2011), kulit singkong yang diproses secara *pretreatment* mengandung selulosa 43,626%, hemiselulosa 10,384%, pati 36,580%.

Pulp merupakan bahan utama dalam pembuatan kertas. Tujuan utama pulp adalah untuk melepaskan serat-serat yang dapat dikerjakan secara kimia, mekanik atau dengan kombinasi dua tipe perlakuan tersebut. Pada umumnya menggunakan proses soda, sedangkan bahan kimia yang digunakan adalah kapur. Kapur sebagai bahan pelarut yang lebih ramah lingkungan, dapat

melarutkan lignin serta mempercepat proses pemasakan (Syamsu dkk, 2014), serta harga yang lebih terjangkau. Penelitian yang dilakukan oleh Zulfikar T, M (2010) membuktikan kondisi proses *pulping* daun serat nenas yang optimal sesuai dengan metode permukaan respon adalah menggunakan CaO 14,3%, lama pemasakan 120 menit dan suhu pemasakan 120 °C.

Bahan tambahan perekat menggunakan lem PVAc. Penambahan lem PVAc berfungsi sebagai perekat antar serat. Lem PVAc memiliki kelebihan mudah larut dalam air, tidak berbau dan tidak bersifat asam, mudah penggunaannya, tahan terhadap mikroorganisme dan tidak mengakibatkan bercak-bercak noda saat kering (Fajriani, 2010). Hasil penelitian Sanastri (2014) bahwa pembuatan kertas seni dari rumput gajah, menggunakan lem PVAc sebanyak 5% dari bahan utama. Pewarna alami yang digunakan dari ekstrak daun jati dan ekstrak daun pepaya. Daun muda jati mengandung karetenoid dan antosianin sebagai zat pewarna (Artati dkk, 2009). Antosianin berperan dalam pemberian zat warna mulai dari merah tua sampai biru pada bunga, buah dan daun tanaman (Muchtadi, 2013). Kandungan kimia daun pepaya adalah klorofil, alkaloid karpain, caricaksantin, violaksantin, papain, saponin, flavonoida, politenol, dan saponin. Daun pepaya juga mengandung protein tinggi, lemak, vitamin, kalsium (Ca) dan zat besi (Fe) yang berfungsi sebagai pembentukan hemoglobin (Tarigan, 2008).

Rumusan masalah pada penelitian ini yaitu bagaimana kekuatan tarik, kekuatan sobek dan uji sensoris kertas seni yang berbahan baku dari limbah bulu ayam dan limbah kulit singkong dengan penambahan CaO dan pewarna alami. Berdasarkan rumusan masalah maka penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan komposisi bahan yang menghasilkan kertas dengan kekuatan tarik dan kekuatan sobek tertinggi serta hasil uji sensoris dari masyarakat.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2014-Januari 2015. Penelitian ini dilakukan di rumah Lia Astri yang beralamat di Dsn Murak RT.24/ RW.07, Pendem, Sumberlawang, Sragen. Pengujian karakteristik

kertas seni dilakukan di Laboratorium Rekayasa I Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.

Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu metode eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan pola 2 faktorial dan dua ulangan. Faktor 1 yaitu perbandingan komposisi bahan bulu ayam dan kulit singkong (A) dengan tiga variasi yaitu (A_1) 50% limbah bulu ayam:50% limbah kulit singkong, (A_2) 40 % limbah bulu ayam:60% limbah kulit singkong, (A_3) 30% limbah bulu ayam:70% limbah kulit singkong. Faktor kedua zat warna (B) dengan tiga variasi yaitu B_1 (tanpa warna), B_2 (daun jati) dan B_3 (daun pepaya). Produk hasil penelitian diuji kekuatan tarik, kekuatan sobek, dan uji sensoris.

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah *Micrometer*, *Universal Testing Machine*, *dumblle*, timbangan digital, gunting, pisau, sendok, alat pengaduk, serok, gelas ukur, screen sablon T61 15x25 cm, bingkai kayu ukuran 15x25 cm, kaca berukuran 21x31 cm, rakel 12.5 cm, bejana pemasak (panci), baskom, alu, blender, saringan, plastik, solet, kertas label, kompor, ember, terpal, mangkok atau gelas plastik, kain putih ukuran 21x31 cm. Bahan yang digunakan limbah bulu ayam 50%, limbah bulu ayam 40%, limbah bulu ayam 30%, kulit singkong 50%, kulit singkong 60%, kulit singkong 70%, CaO dengan konsentrasi 15%, ekstrak daun jati, ekstrak daun pepaya, air dan lem PVAc.

Tahap penelitian meliputi persiapan bahan, pengolahan menjadi bubur kertas, pencetakan menggunakan *screen*, pengeringan, dan pengujian hasil produk. Tahap pengujian hasil produk dilakukan pada akhir penelitian. Analisis yang digunakan adalah deskriptif kualitatif yang digunakan untuk melakukan uji kekuatan tarik, kekuatan sobek, dan uji organoleptik kertas seni.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Hasil penelitian tentang karakteristik kertas seni dengan bahan baku limbah bulu ayam dan kulit singkong diperoleh data hasil pengujian kekuatan tarik, kekuatan sobek dan uji sensoris.

Tabel 1. Data Hasil Kekuatan Tarik dan Kekuatan Sobek Kertas Seni dari Limbah Bulu Ayam dan Limbah Kulit Singkong dengan Penambahan CaO dan Pewarna Alami

Perlakuan	Hasil Uji	
	Kekuatan Tarik (N)	Kekuatan Sobek (N)
A1B1	2,8742	4,8760
A2B1	3,0929	5,2031
A3B1	4,2927	6,3313
A1B2	3,0929	4,8957
A2B2	3,6205	5,7513
A3B2	6,7080**	8,0635##
A1B3	2,7452*	3,8512#
A2B3	4,0033	4,8882
A3B3	5,5348	6,1927

Keterangan:

** : Kekuatan tarik yang paling tinggi(kuat)

* : Kekuatan tarik yang paling rendah(lemah)

: Kekuatan sobek yang paling tinggi(kuat)

: Kekuatan sobek yang paling rendah(lemah)

Tabel 2. Data Hasil Uji Sensoris Kertas Seni dari Limbah Bulu Ayam danLimbah Kulit Singkong dengan Penambahan CaO dan Pewarna Alami

Perlakuan	Uji Sensoris			
	Tekstur	Warna	Kenampakan Serat	Kesukaan
A1B1	Agak Kasar	Coklat	Tampak serat	Suka
A2B1	Agak Kasar	Coklat	Tampak serat	Kurang suka
A3B1	Agak Kasar	Coklat	Tampak serat	Kurang Suka
A1B2	Agak Kasar	Merah	Tampak serat	Suka
A2B2	Kasar	Merah Tua	Tampak serat	Suka
A3B2	Agak Kasar	Merah Muda	Tampak serat	Suka
A1B3	Kasar	Hijau Tua	Tampak serat	Suka
A2B3	Kasar	Hijau	Tampak serat	Kurang Suka
A3B3	Agak Kasar	Hijau Muda	Tampak serat	Suka

Berdasarkan hasil penelitian uji kekuatan tarik dan kekuatan sobek kertas seni dengan bahan baku limbah bulu ayam dan kulit singkong sebagai berikut:

a. **Kekuatan Tarik (*Tensile strenght*) dan Kekuatan Sobek**

Kekuatan tarik merupakan daya tahan gaya per lebar unit lembaran kertas yang dibutuhkan untuk menghasilkan kerusakan pada kertas tersebut pada kondisi spesifik. (Limbong, 2010), diukur dalam kondisi standart (SII-0436-81).

Kekuatan sobek merupakan daya tahan kertas yang diperlukan untuk menyobek kertas saat pertama kali dalam waktu tertentu dan pada kondisi standart (SII-0435-81).

Berdasarkan hasil pengujian kekuatan dan kekuatan sobek tertinggi terdapat pada perlakuan A3B2 (30% bulu ayam:70% kulit singkong dan zat warna dari daun jati 15%) dengan rata-rata kekuatan tarik 6,7080 N dan kekuatan sobek 8,0635 N. Hal ini dikarenakan perbandingan komposisi bahan limbah kulit singkong lebih banyak daripada limbah bulu ayam dan sebanding dengan kandungan serat kasar yang dimiliki oleh kulit singkong juga lebih banyak. Kulit singkong yang diproses secara pretreatment mengandung selulosa 43,626%, hemiselulosa 10,384%, lignin 7,646% (Artiyani, 2011). Bulu ayam hanya mengandung serat kasar 0,32% (Ketaren, 2008).

Serat kasar meliputi selulosa yang tidak larut, hemiselulosa dan lignin (Williamson, 1993:109). Bahan yang mengandung selulosa yang lebih banyak akan menghasilkan lembaran pulp yang mempunyai kekuatan tarik dan kekuatan sobek yang lebih tinggi. Sesuai dengan pendapat Dewi dkk pada jurnal penelitian bahwa ikatan selulosa yang besar memiliki sifat kekuatan tarik dan kekuatan sobek yang tinggi (Dewi dkk, 2009 Vol.16:13). Selulosa memiliki ikatan-ikatan hidrogen yang kuat mempunyai kekuatan tarik yang tinggi dan tidak larut dalam kebanyakan pelarut (Sjostro, 1998:60), maka didapat hasil kertas dengan kekuatan dan kekuatan sobek yang tinggi.

Selain itu kulit singkong juga mengandung pati yang memiliki daya gelatinitas sehingga menghasilkan kertas dengan kekuatan tarik dan kekuatan sobek tinggi. Kandungan pati yang berasal dari kulit singkong yang cukup tinggi (Winarno dalam Akbar 2013), memungkinkan digunakan sebagai perekat pada saat pembuatan kertas karena proses gelatinisasi. Pati dimanfaatkan dalam industri tekstil, kertas dan sebagai perekat kardus (Tjockroadikoesoemo, 1986:9). Kandungan pati pada kulit

singkong 36,580% (Artiyani, 2011). Kulit singkong memiliki sifat fisik yang halus, padat dan solid jika telah menjadi pulp.

Faktor yang mempengaruhi kekuatan tarik dan kekuatan sobek kertas seni yaitu komposisi bahan, larutan pemasak, kandungan serat, penumbukan, homogenitas bahan dengan perekat, pencetakan.

b. Uji Sensoris

Setelah dilakukan uji kekuatan tarik dan kekuatan sobek, kemudian dilakukan uji Sensoris dengan 20 panelis. Uji sensoris meliputi tekstur, warna, kenampakan serat, dan kesukaan masyarakat terhadap produk.

Rata-rata penilaian panelis yang tertinggi adalah 2,65 (kasar) dengan perlakuan A1B3 (50% limbah bulu ayam:50% limbah kulit singkong dengan pewarna daun pepaya). Rata-rata penilaian masyarakat terhadap kertas seni dari limbah bulu ayam dan limbah kulit singkong mayoritas berpendapat agak kasar. Faktor yang mempengaruhi tekstur kertas yaitu pada proses penumbukan. Penumbukan dan pemblenderan yang tidak sempurna akan menghasilkan kertas dengan tekstur kasar.

Rata-rata penilaian panelis yang tertinggi adalah 2,90 (hijau tua) dengan perlakuan A1B3 (50% bulu ayam:50% kulit singkong, pewarna daun pepaya). Rata-rata penilaian panelis yang tertinggi adalah 3,00 (tampak) dengan perlakuan A2B3 (40% limbah bulu ayam:60% limbah kulit singkong, pewarna daun pepaya). Kenampakan serat pada kertas dipengaruhi oleh penumbukan dan jenis bahan yang digunakan. Penumbukan yang kurang maksimal akan menghasilkan serat yang nampak. Jenis bahan yang dimaksud adalah kenampakan serat pada bahan baku. Bulu ayam juga mengandung protein serat atau keratin yaitu protein kasar 79,88%, (Ketaren, 2008) dan terlihat serat bulu yang nampak serta tulang bulu yang keras, sehingga pada kertas seni juga terlihat serat bulu ayam yang lebih mendominasi dan tulang bulu hanya sedikit.

Rata-rata penilaian panelis yang tertinggi adalah 2,65 (suka) dengan perlakuan A3B3 (30% limbah bulu ayam:70% limbah kulit singkong, pewarna daun pepaya). Penilaian kesukaan tergantung pada

kesukaan pribadi panelis yang berbeda melihat dari tekstur, warna dan kenampakan serat. Rata- rata penilaian masyarakat terhadap kertas seni dari limbah bulu ayam dan limbah kulit singkong mayoritas suka terhadap hasil produk.

D. Simpulan dan Saran

1. Simpulan

Berdasarkan analisis dan pembahasan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

- a. Kertas dengan kekuatan tarik tertinggi pada perlakuan A3B2 (30% bulu ayam:70% kulit singkong) yaitu 6,7080 N. Kertas dengan kekuatan sobek tertinggi pada perlakuan A3B2 (30% bulu ayam:70% kulit singkong) yaitu 8,0635 N.
- b. Hasil uji sensoris terhadap produk kertas seni, rata-rata penilaian tertinggi terhadap tekstur kertas seni pada perlakuan A1B3 (kasar), terhadap warna kertas seni pada perlakuan A1B3 (hijau tua), terhadap kenampakan serat pada perlakuan A2B3 (tampak serat), terhadap kesukaan masyarakat kertas seni pada perlakuan (suka).

2. Saran

- a. Limbah bulu ayam hanya diambil bulu halus, tulang bulu tidak digunakan dan tidak diolah agar didapat tekstur yang bagus.
- b. Proses perebusan menggunakan api yang kecil dan waktu lebih lama lagi.
- c. Lebih lama lagi dalam pemblenderan dalam proses mixing bahan
- d. Posisi Screen sablon dan cetakan harus rapat dan pada tempat yang datar agar ketebalan kertas seni sama. Kadar air saat pencetakan diminimalisir agar kertas tidak berlubang dan tipis.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, Fauzi. Zulisma Anita dan Hamidah Harahap. 2013. Pengaruh Waktu Simpan Film Plastik Biodegradasi Dari Pati Kulit Singkong Terhadap Sifat Menikalnya. *Jurnal Teknik Kimia*. Vol.2 No.2.(Diakses pada 2 Oktober 2014).
- Artati, E., Lucky W. N. S., Tintin Mutiara. 2009. Pengaruh Kecepatan Pengadukan dan Perbandingan Berat Bahan dengan Volume Pelarut Pada ekstraksi Antosianin dari Daun Jati dengan Pelarut Aquadest. *Skripsi*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Artiyani, Anis. 2011. Bioetanol Dari Limbah Kulit Singkong Melalui Proses Hidrolisis dan Fermentasi dengan Saccharomyces Cereviase. *Skripsi jurusan Teknik Lingkungan*. Institut Teknologi Sepuluh November Surabaya.
- Dewi, Tri Kurnia. 2009. Pengaruh Temperatur, Lama Pemasakan, dan Konsentrasi Etanol Pada Pembuatan Pulp Berbahan Baku Jerami Padi dengan Larutan Pemasak Naoh-Etanol. *Jurnal Teknik Kimia*, No. 3, Vol. 16. Universitas Sriwijaya.
- Fajriani, E. 2010. *Aplikasi Perekat Dalam Pembuatan Kayu Laminasi*. Laporan AkhirPraktikum.Departemen Hasil HutanFakultas Kehutanan. IPB. Bogor.
- Haygreen, Jhon G & Jim L Bowyer. 1989. *Hasil Hutan dan Ilmu Kayu* penerjemah Sutjipto A Hadikusumo. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press. Hal 595- 599.
- Kateren, N.B.R, 2008. Pemanfaatan Limbah Bulu Ayam Sebagai Protein Ayam Pedaging Dalam Pengelolaan Lingkungan Hidup. *Tesis*. Universitas Sumatra Utara, Sumatra Utara.
- Muchtadi, Deddy. 2013. *Pangan dan Kesehatan Jantung*. Bandung: Alfabeta.
- Pitakasari, A. R. 2011. *Perusahaan Tak Cemas Krisis di Barat, Kebutuhan Pulp dan Kertas Asia Menguat*. Republika Online 15 Desember 2011.<http://www.republika.co.id/berita/ekonomi/bisnis/11/12/15/lw94xx-perusahaan-takcemas-krisis-di-barat-kebutuhan-pupl-dan-kertas-asia-menguat>.(Diakses pada 2 Oktober 2014).
- Sanastri, Enggar Rosmita. 2014. Pemanfaatan Rumput Gajah (*Pennisetum Purpureum*) Sebagai Bahan Baku Kertas Seni dengan Penambahan Konsentrasi Na₂CO₃ dan Pewarna yang Berbeda. *Skripsi*. Jurusan Pendidikan Biologi. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Sjostro, Eeoro. 1998. *Kimia Kayu dan Dasar-Dasar Penggunaannya Edisi Kedua* 66-112. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada Press.

- Syamsu , Khaswar, dkk. 2014. Kajian Proses Produksi Pulp Dan Kertas Ramah Lingkungan Dari Sabut Kelapa. *Jurnal Teknologi Pertanian* Vol.9 No.1 2014.16-25.
- Tarigan, Dewi Fransiska Br, dkk. 2008. Pembuatan Dan Karakterisasi Kertas Dengan Bahan Baku Tandan Kosong Kelapa Sawit. *Jurnal Fisika Fmipa Universitas Sumatera Utara*.
- Tjockroadikoesoemo, Soebanto. 1986. *HFS dan Industri Ubi Kayu lainnya*. Jakarta: PT. Gramedia. Hal 1-62.
- Williamson G, W J A Payne. 1993. Pengantar Peternakan Daerah Tropis Penerjemah Prof. Dr. SGN Djiwa Darmadja. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press. Hal 109.
- Zulfikar T, M., Sri Kumalaningsih, dan Susinggih Wijana. Teknologi Produksi Pulp dari Serat Daun Nenas (Kajian Variasi Pelarut CaO, Suhu dan Waktu Pemasakan). *Jurnal Penelitian Teknologi Industri Pertanian*.